

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-150278

(43)Date of publication of application : 27.05.2004

(51)Int.Cl.

F01L 1/34

(21)Application number : 2002-313114

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 28.10.2002

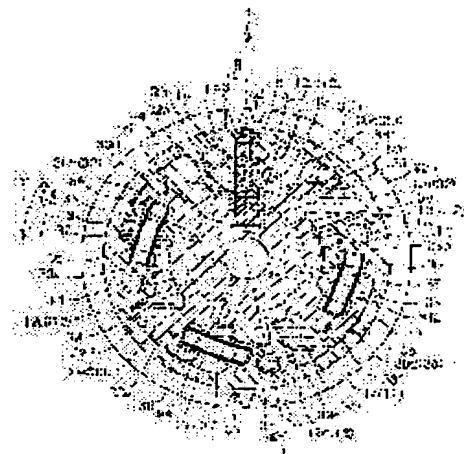
(72)Inventor : KINUGAWA HIROYUKI

(54) VALVE TIMING REGULATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a valve timing regulator having a mechanism for preventing both rotors from being carelessly reengaged during relatively rotating after the rotors are unlocked.

SOLUTION: A radially slidable lock pin 51 of the valve timing regulator 1 is arranged in a lock pin containing hole 50 at a first rotor 10 side. A slider (closing member) 58 slidable along the axial direction of a slider containing hole 55 is arranged in the hole 55 of the rotor 30 side as the second rotor, and a bush 59 is press injected to a position near an outer peripheral surface 30f of the rotor 30 of the hole 55. An engaging hole 59a passing along the axial direction of the bush 59 and for allowing the pin 51 to be engaged is formed. The slider 58 hydraulically slides to push out the pin 51 engaged within the hole 59a and to close the hole 59a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP) (12) 公開特許公報(A)
(11) 特許出願公開番号
特開2004-150278
(2004-150278A)
(43) 公開日 平成18年5月27日(2004. 5. 27)

(51) Int. Cl.⁷ F 1 F 01 L 1/34 F 01 L 1/34 E 3 G 01 8
F 01 L 1/34

特許出願 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)	
(21) 出願番号 (22) 出願日	特許2002-313114(P2002-313114) 平成14年10月28日(2002. 10. 28)
(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(74) 代理人	100066474 井理士 田澤 博昭
(74) 代理人	100088605 井理士 加藤 公延
(72) 発明者	衣川 浩行 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
Fターム(参考)	3G018 BA33 CA20 DA18 DA24 DA60 DA67 DA72 DA83 EA12 FA07 GA02 GA38

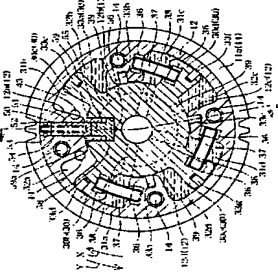
(54) (発明の名称) バルブタイミング調整装置

(57) (要約)

【課題】 ロック解除後の曲柄体の相対回転中に不意な再嵌合を防止する機構を備えたバルブタイミング調整装置を提供する。

【解決手段】 第1回転体10側のロックピン収容孔50内には装置1の係り方向に摺動可能にロックピン51が配設されている。第2回転体としてのロータ30側のスライダ収容孔58には、その軸方向に沿って摺動可能なスライダ(閉鎖部材)58が配設され、スライダ収容孔55のうちロータ30の外周面30f(近接位置)にはブッシュ59が圧入されている。ブッシュ59にはその軸方向に沿って貫通したロックピン51の係合を許す係合孔59aが形成されている。スライダ58は前記により摺動して係合孔59a内に係合しているロックピン51を押し出すと共に係合孔59aを閉鎖する。

【発明の効果】 図1



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のクランクシャフトと同期回転する第1回転体と、吸気または排気カムシャフトの端面に固定されかつ前記第1回転体内に所定角度だけ相対回転可能に配設された第2回転体と、該第2回転体および前記第1回転体のうちいずれか一方に配設されかつ前記第1回転体と前記第2回転体との相対位置が所定位置になったときに両回転体の相対回転を規制する回転規制部材と、前記第1回転体および前記第2回転体のうちいずれか他方に形成されかつ前記両回転体の相対回転規制時に前記回転規制部材の係合を受け入れられかつ前記両回転体の相対回転規制解除後に閉鎖される係合孔とを備えたことを特徴とするバルブタイミング調整装置。

【請求項 2】

係合孔を閉鎖する閉鎖部材を備えたことを特徴とする請求項1記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項 3】

閉鎖部材は係合孔の軸方向に摺動する部材であることを特徴とする請求項2記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項 4】

閉鎖部材は係合孔の軸方向に交差する方向に摺動する部材であることを特徴とする請求項2記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項 5】

閉鎖部材は油圧により摺動可能であることを特徴とする請求項2記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項 6】

閉鎖部材の動作用油圧を供給する油路を、第1回転体および第2回転体の相対回転用油圧を供給する油路から独立して備えたことを特徴とする請求項5記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項 7】

閉鎖部材の動作用油圧供給油路に、該閉鎖部材の動作用油圧の供給および停止を制御するバルブを備えたことを特徴とする請求項6記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項 8】

閉鎖部材は内燃機関の運転中の最低油圧でも第1回転体と第2回転体との相対回転規制の解除可能であることを特徴とする請求項5記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項 9】

係合孔を、第2回転体の第1回転体に対する相対位置である最速角位置と最遅角位置との間に設けたことを特徴とする請求項1から請求項8のうちのいずれか1項に記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項 10】

内燃機関のクランクシャフトと同期回転する第1回転体と、吸気または排気カムシャフトの端面に固定されかつ前記第1回転体内に所定角度だけ相対回転可能に配設された第2回転体と、該第2回転体および前記第1回転体のうちいずれか一方に配設されかつ前記第1回転体と前記第2回転体との相対位置が所定位置になったときに両回転体の相対回転を規制する回転規制部材と、前記第1回転体および前記第2回転体のうちいずれか他方に形成されかつ前記両回転体の相対回転規制時に前記回転規制部材の係合を受け入れる係合孔と、該係合孔から前記回転規制部材を押し出して前記回転規制部材の係合を解除すると共に前記係合孔を閉鎖する閉鎖部材とを備えたことを特徴とするバルブタイミング調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、エンジン等の内燃機関（以下、エンジンという）の吸気側カムシャフトまたは排気側カムシャフトに固定されたカムに当接する吸気バルブまたは排気バルブの開閉タ

イミングを調整するバルブタイミング調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のバルブタイミング調整装置は、エンジンのクランクシャフトとチャューン等の動力伝達部材で連結されて上記クランクシャフトと同期回転する第1回転体と、吸気側または排気側カムシャフトの端部に一体に固定されかつ第1回転体内に所定角度だけ相対回転可能に配設された第2回転体とから概略構成されている。

【0003】

第1回転体は、クランクシャフトの回転駆動力を受けるスプロケット部と吸気側または排気側カムシャフトの端部近傍の外周面に摺接する軸受部とを有するハウジングと、このハウジングに隣接しかつ内部に複数の油圧室を有するケースと、このケースの油圧室を塞ぐカバーとを複数の第1締結部材で一体化してなるものである。ケースの油圧室は、ケースの内側に半径方向内方に突出する複数のシューにより形成されている。

【0004】

第2回転体は、吸気または排気カムシャフトの端部に固定されたたボス部と、このボス部の外側から半径方向外方に突出して上記油圧室を、第2回転体を進角側へ回転させる油圧を受ける進角側油圧室と第2回転体を退角側へ回転させる退角側油圧室とに区画する複数のベーションとから概略構成されている。進角側油圧室には吸気または排気カムシャフト内に形成された第1油路が連結されており、退角側油圧室には吸気または排気カムシャフト内に形成された第2油路が連結されている。これら第1油路および第2油路はオイルコントロールバルブ（以下、OCVという）を経出してオイルポンプおよびオイルパ

ンに連結されている。

【0005】

例えば、第1回転体のケースの1つのシューには、付勢手段により半径方向内方に付勢されて第2回転体側へ突出するロックピンが配設されている。一方、第2回転体のボス部の外周部には、エンジン停止時もしくは始動時等の第1回転体と第2回転体との相対回転規制時にロックピンの係合を受け入れる係合孔が形成されている。なお、係合孔の形成位置としては、第1回転体に対して第2回転体が最も進んだ位置（以下、最進角位置という）とし、第1回転体に対して第2回転体が最も遅れた位置（以下、最遅角位置という）、あるいは最進角位置と最遅角位置との間の位置（以下、中間位置という）がある。

【0006】

次に動作について説明する。

まず、エンジン停止時あるいはエンジン始動直後においては、バルブタイミング調整装置の進角側油圧室および退角側油圧室内のオイルが第1油路、第2油路およびOCV等を経出してオイルパハンへばされるため、ロックピンが付勢手段の付勢力によって係合孔に係合して第1回転体と第2回転体との相対回転が規制されている（回転規制状態、ロック状態ともいう）。

【0007】

次にエンジン始動によりオイルポンプが運転されると、オイルがOCVを経出してバルブタイミング調整装置の進角側油圧室あるいは退角側油圧室に供給される。ロックピンに進角側油圧あるいは退角側油圧が印加されると、ロックピンが付勢部材の付勢力に抗して半径方向外方へ押し戻されて係合孔から抜け出るため、第1回転体と第2回転体は進角側油圧あるいは退角側油圧により所定角度だけ相対回転可能となる（回転規制解除状態、ロック解除状態ともいう）。（例えば、特許文献1参照）

【0008】

【特許文献1】

特開2002-155713公報（請求項3、図3）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のバルブタイミング調整装置は上述のような構成を有しているもので、次のよ

うな課題があった。

まず、エンジン運転中に第1回転体に対して第2回転体を中間位置に保持する中間保持制御を行う場合において、OCVにより進角側油圧および退角側油圧の供給を共に停止（実際にはロックピンに進角側油圧のみを印加）すると、進角側油圧および退角側油圧が共に減少するためロックピンが付勢部材の付勢力により半径方向内方へ前進することがある。ここで、特に係合孔が中間位置に形成されている場合には、中間保持制御が係合孔近傍で行われることになり、ロック解除状態を保持できず、ロックピンが係合孔内に再嵌合するおそれがあるという課題があった。

【0010】

また、従来のバルブタイミング調整装置では、進角側油圧と退角側油圧の双方を制御することでロックピンを係合孔から抜いて回転規制を解除しているが、相対回転中は第1回転体と第2回転体との相対回転に伴う油圧室の拡大によりロックピンの先端部に作用するロック解除保持油圧がエンジンからの供給油圧の半分程度にまで減少するので、ロック解除状態を保持できず、ロックピンが係合孔を跨る範囲で相対回転させた場合、相対回転中にロックピンが係合孔に再嵌合し、目標回転位置まで回転することが不可能となるおそれがあるという課題があった。

【0011】

さらに、ロックピンの係合孔への再係合は検出困難であり、一旦係合状態になった場合に、両回転体の相対角度を変更する制御指令が入って油圧室へ油圧が供給されると、ロックピンを後退させるロック解除動作よりも第1回転体に対する第2回転体の相対回転動作が遅いため、ロックピンの外側面と係合孔の内側面との間でこじりが発生してしまい、円滑にロック解除できないおそれがあるという課題があった。

【0012】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、ロック解除後の両回転体の相対回転中に不用意な再嵌合を防止する機構を備えたたバルブタイミング調整装置を得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るバルブタイミング調整装置は、内燃機関のクランクシャフトと同期回転する第1回転体と、吸気または排気カムシャフトの端部に固定されかつ前記第1回転体内に所定角度だけ相対回転可能に配設された第2回転体と、該第2回転体および前記第1回転体のうちいずれか一方に配設されかつ前記第1回転体と前記第2回転体との相対位置が所定位置になったときに両回転体の相対回転を規制する回転規制部材と、前記第1回転体および前記第2回転体のうちいずれか他方に形成されかつ前記両回転体の相対回転規制時に前記回転規制部材の係合を受け入れかつ前記両回転体の相対回転規制解除後に閉鎖される係合孔とを備えるように構成したものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1

図1はこの発明の実施の形態1によるバルブタイミング調整装置の内部構成を示す軸方向断面図であり、図2は図1の1-1線における径方向断面図であり、図3は図1および図2に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック状態を拡大して示す径方向断面図であり、図4は図1および図2に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック解除状態を拡大して示す径方向断面図であり、図5は図4に示したバルブタイミング調整装置のロック解除時に示す径方向断面図であり、図6は図1から図5に示したバルブタイミング調整装置を組み込んだ油圧給排システムの全体構成を示す模式図である。

【0015】

図において1はバルブタイミング調整装置であり、エンジン（図示せず）のクランクシャ

フト（図ボセサ）とチェューン等の動力伝達部材（図ボセサ）で連結されて上記クラクシシャフトと同期回転する第1回転体10と、吸気側または排気側カムシャフト（以下、カムシャフトという）20の端部にボルト21で一体に固定されかつ第1回転体10内に所定角度で対相対回転可能に配設された第2回転体30とから概略構成されている。なお、このバルブタイミング調整装置1は、第1回転体10と第2回転体30との相對位置である最進角位置と最遅角位置との間の中間位置で第2回転体30を第1回転体10に対して回動規制する、いわゆる中間ロッキングタイブであり、後述するように、第1回転体10と第2回転体30との相對回動を規制する回動規制部材を第1回転体10側にバルブタイミング調整装置1の後方向に摺動可能に配設し、かつ回動規制部材の係合を許す係合孔を第2回転体30側に設けた、いわゆる径方向ロックの構成を有している。

【0016】

第1回転体10は、上記クラクシシャフトの回転駆動力を受けるスプロケット部11aを一体的に有しかつ内側にカムシャフト20の端面近傍の外周面に摺接する摺接部65を有するハウジング11と、このハウジング11に隣接して配設され、内側に半径方向内方へ突出して複数の空間を形成するための複数の形態1（この実施の形態1では4つ）のシュー12a、12b、12cおよび12dを有するケース12と、このケース12の空間を塞ぐカバー13とから概略構成されており、ボルト14で一体に締結固定されている。

【0017】

第2回転体30は、図1に示すように、カムシャフト20の端部にボルト21で一体に締結固定されたボス部30aとこのボス部30aの外周部に半径方向外方へ突出する複数の（この実施の形態1では4つ）のベーン30b、30c、30dおよび30eを有するロータ30（以下、第2回転体30をロータ30という）である。ロータ30のベーン30bはケース12のシュー12dとシュー12aとの間に形成された空間を進角側油圧室31aと進角側油圧室32aとに区画し、ベーン30cはシュー12aとシュー12bとの間に形成された空間を進角側油圧室31bと進角側油圧室32bとに区画し、ベーン30dはシュー12bとシュー12cとの間に形成された空間を進角側油圧室31cと進角側油圧室32cとに区画し、ベーン30eはシュー12cとシュー12dとの間に形成された空間を進角側油圧室31dと進角側油圧室32dとに区画している。

【0018】

この実施の形態1におけるケース12のシュー12aを除く、シュー12b、12cおよび12dの各先端部には、図1に示すように、進角側油圧室31aと進角側油圧室32dとの間、進角側油圧室31cと進角側油圧室32bとの間、および進角側油圧室31dと進角側油圧室32cとの間の作動油の流動を防止し、各室内の圧力を保持するシール部材33a、33bおよび33cが配設されている。また、ロータ30のベーン30b、30c、30dおよび30eの各先端部には、進角側油圧室31aと進角側油圧室32aとの間、進角側油圧室31bと進角側油圧室32bとの間、進角側油圧室31cと進角側油圧室32cとの間、および進角側油圧室31dと進角側油圧室32dとの間の作動油の流動を防止し、各室内の圧力を保持するシール部材33d、33e、33fおよび33gが配設されている。例えば、シール部材33cは、図2に示すように、可撓性を有する樹脂製のシール34とこのシール34をロータ30の外周面30fに押圧する板ばね35とから概略構成されており、他のシール部材も同様の構成である。

【0019】

また、ケース12のシュー12dとロータ30のベーン30bとの間、ケース12のシュー12bとロータ30のベーン30dとの間、およびケース12のシュー12cとロータ30のベーン30eとの間には、それぞれホルダ36に保持されたアジスタスプリング37が配設されている。このアジスタスプリング37は、油圧がないエンジン停止時や始動時に、カムシャフト20から進角方向（図1中の矢印Y方向）に受けるバルブ反力に抗してロータ30をケース12に対して進角方向（図1中の矢印X方向）へ常に付勢するものである。なお、ホルダ36はアジスタスプリング37の組付け性を向上させかつ複数のアジスタスプリング37同士の干渉を防止する。

50

【0020】

ロータ30のボス部30aおよびカムシャフト20の内部には、進角側油圧室31bを除く、進角側油圧室31a、31cおよび31dに連通して油圧の給排を行う第1油路38と、進角側油圧室32aを除く、進角側油圧室32b、32cおよび32dに連通して油圧の給排を行う第2油路39とが配設されている。第1油路38および第2油路39は、図6に示すように、OCV40を經由してオイルポンプ41およびオイルパン42による油圧の給排を受けるように構成されている。上記進角側油圧室31bおよび進角側油圧室32aに対しては油圧が供給されない構成となっているが、進角側油圧室31bおよび進角側油圧室32aには、図1に示すように、大気に通じるオイルを排出するための進角側ドレン路43および進角側ドレン路44が設けられている。

【0021】

ケース12のシューのうち、上記進角側油圧室31bと進角側油圧室32aによって挟まれたシュー12aには径方向に通ずるロックピン収納孔50が形成されている。ロックピン収納孔50内にはエンジン停止時または始動時においてケース12とロータ30との相對回動を規制し、エンジンの運転時において当該相對回動を許容するロックピン（回動規制部材）51がロックピン収納孔50の軸方向に沿って摺動可能に配設されている。ロックピン51は、円柱状のピン本体51aとこのピン本体51aの底部に軸方向に沿って形成された有底孔51bとから概略構成されている。

【0022】

また、ロックピン収納孔50の内部のうち、ケース12の外周面近傍側には有底孔52aを有するブッシュ52が挿入されており、このブッシュ52はロックピン収納孔50の軸方向に直交する方向に沿って挿入されたシャフト53によって位置決め固定されている。ブッシュ52の有底孔52aとこれに對向するロックピン51の有底孔51bとの間には、ロックピン51を矢印Z1方向に常に付勢するコイルスプリング54が配設されている。なお、ブッシュ52の有底孔52aの底部には、ロックピン51の矢印Z2方向の後退時にロックピン収納孔50内に生じる背圧を大気に排出するための背圧ドレン路52bが形成されている。

【0023】

一方、ロータ30のボス部30aの外周部には、ケース12のシュー12aに對向する位置であって当該シュー12aとロータ30のベーン30bとが当接する最進角位置および上記シュー12aとベーン30cとが当接する最遅角位置のいずれからも離れた中間位置に、ロックピン51の挿入を受け入れるスライダ収納孔55が径方向に沿って形成されている。スライダ収納孔55はロックピン51の外径より僅かに大きい内径を有している。また、スライダ収納孔55は底部55aを有しており、その底部55aにはスライダ収納孔55内に油圧を供給するための第3油路56の一端が形成されている。第3油路56は、図6に示すように、OCV40を經由する第1油路38や第2油路39から独立した間、閉鎖バルブ57を經由してオイルポンプ41およびオイルパン42による油圧の給排を受けるように構成されている。

【0024】

また、スライダ収納孔55内には、スライダ収納孔55の軸方向に沿って摺動可能なスライダ（閉鎖部材）58が配設され、スライダ収納孔55のうちロータ30の外周面30f近傍位置にはブッシュ59が圧入されている。スライダ58は、スライダ収納孔55に圧入されたブッシュ59の係合孔59aに係合するロックピン51をコイルスプリング54の付勢力に抗して矢印Z2方向へ押し戻す摺動部材であり、ロックピン51のピン本体51aの外径に略等しい外径を有する小径部58aと、この小径部58aよりもスライダ収納孔55の底部55a側に位置する大径部58bと、この大径部58bの底部に形成されかつスライダ55が後退してスライダ収納孔55の底部55aに接しているときでも第3油路56からスライダ収納孔55へ印加された油圧をスライダ58の底部全体に速やかに作用させる内空間をスライダ58の底部とスライダ収納孔55の底部55aとの間に形成するための凹部58cとから概略構成されている。

50

[0025]

ブッシュ５９にはその軸方向に沿って貫通かつロックピン５１の係合を許す係合孔５８が形成されている。係合孔５９の内周面はロックピン５１のピン本体５１ａおよびスライダ５８の小径部５８αの軸向長さに十分な内径を有しており、その軸方向長さとはスライダ５８の小径部５８αの外周面に略等しくなるように設定されている。このため図４に示すように、油圧によりスライダ５８の小径部５８αがブッシュ５９の係合孔５８とブッシュ５９の下端面５９ｂとの当接により停止したときにもスライダ５８の小径部５８αの先端面５８δとブッシュ５９の上端面５９ｃとが略面一になる。このとき、ロータ３０の外周３０の印刷マーク５５より粗度上の誤差を考慮するため、上記各面が一となることが理想である。即ち、図５に示すように、ブッシュ５５よりも粗度に四むことになり、引付座かたまりが入り込んだり、引付座かたまりが生じることなく、ロータ３０の外周面３０上でのロックピン５１の摺動を円滑に行うことができる。さらに、図４乃至図６に示すように、ロックピン５１の先端面５１εをスライド取納孔５５に対して出状の曲面とするので、上記凹みにロックピン５１の先端面５１εの角部が引っ掛かることがない。逆に、ケース１２とロータ３０との相對移動の安定性を確保することが可能となる。仮に上述のスラ
イダ５８の小径部５８αの長さが増えたり短くなるときはスライダ５８の先端面５８δがブッシュ５９の上端面５９ｃよりも粗くてもよい。
また、加工程度の誤差を生ずる。逆に、スライダ５８の小径部５８αの長さがロータ３０の外周面３０（およびブッシュ５９の上端面５９ｃ）よりも突出してしまい、ロックピ
ン５１の引付け難くなり、ケース１２とロータ３０との相對移動を阻害するおそれがある。

000261

次に動作について説明する。

まず、エンジンの停止時においては、図6に示したオイルポンプ41が駆動していないため、バルブタイミング調整装置1、第1油路38や第2油路39内のオイルはオイルパンプ12に対して油圧が供給されないため、第3油路56からはスライダ取納孔55として油圧が供給されないため、スライダ取納孔55内のオイルはロッキング51に対して動作しない。このため、図3に示すように、ロッキング51がコイルスプリング54の付勢力により矢印Z1方向に移動してブッシュ59の係合孔59a内に係合し、ロッキング51の先端面51cがスライダ58の小径部58aの先端面58dに当接してこれをスライダ取納孔55の底部55a側の遊動空間55bへ退避させる。これにより、ケース12とロータ30との相対回転が規制される(ロック状態)。

[0027]

次にエンジン始動直後においては、図6に示したオイルポンプ41が駆動され始めた直後であり、油温が低く粘度が高いため、バルブタイミング調整装置1の第1回転体と第2回転体との相対回転位置を目標位置に制御することが困難であることが原因で、ロケットが保たされず、スラスタ51はロケット51に対して動作しているケース12aに隣接する連動している。なお、ロケット51は配設されているケース12aに隣接する連動となっており、スラスタ51および角脚部11aに対して、油圧が供給されない構成となっている。

るため、シェー１２２の先端面とロータ３０とのクリアランスを通じてロッキングピン５１の先端面５１ｃに油圧が作用することはない。従って、この点でも、ロック状態が不意に解除されるおそれがない。万が一、進角側気圧室３１ｂおよび遅角側気圧室３２ａ内にオイルが入り込んだ場合でも、オイルは進角側ドレン路４３および遅角側ドレン路４４により速やかに排出される。

[0028]

次にエンジェンジン暖機運転が終了すると、油温が高くなり、粘度が低くなる。この段階でバルブタイミング調整装置 1 内の第 1 回転体と第 2 回転体との相対回転位置を目標位置にして開閉制御することが十分可能となる。ここで、開閉指令があると、図 6 に示した開閉制御バルブ 5 7 が開状態から第 3 油路 5 6 に対して油圧を供給する開状態に切り替えられ、第 3 油路 5 6 からの油圧（ロック解除油圧）がスライダ収納孔 5 5 の底部 5 5 a とスライダ 5 8 の凹部 5 8 c との間に形成された内空間に供給される。スライダ 5 8 は、図 4 に示すように、上記油圧により矢印 Z 2 方向へスライダ 5 8 の大径部 5 8 b がブッシュ 5 9 の下面 5 9 b に当接して停止するまで移動し、ロックピン 5 1 をコイルスプリング 5 4 の付勢力に抗してロックピン収納孔 5 0 内に退避させ、スライダ収納孔 5 5 内のブッシュ 5 9 の係合孔 5 9 a から抜け出させると共に、スライダ収納孔 5 5 内のブッシュ 5 9 の係合孔 5 9 a を除き、このとき、ロックピン 5 1 が完全に係合孔 5 0 から抜け出ると、両者の係合が解除され、ケース 1 2 とロータ 3 0 との相対回転が許される（ロック解除状態）。このロック解除状態は、開閉制御バルブ 5 7 が開状態であり第 3 油路 5 6 を通じてスライダ収納孔 5 5 内にロック解除油圧を供給する限り、そのロック解除油圧により移動したスライダ 5 8 によりスライダ収納孔 5 5 内のブッシュ 5 9 の係合孔 5 9 a が差がれるため、確實に保持され

【0029】

また、第3油路56は、エンジン運転中におけるケース12と2とロータ30との相対角度の変更に伴う油圧の変動が生じる進角側油室31a、31cおよび31dや退角側油室32b、32cおよび32dに連通する第1油路38や第2油路39から独立して構成されているのである。また、上記油圧の変動に影響されることなく、スライダ58に対して安定したロック解除油圧を印加し続けることが可能である。

{00301}

さらに、ケース1・2のシェー1・2aに隣接する進角側気圧室31bおよび退角側気圧室32aが進角側ドレン路43および退角側ドレン路44を介して大気に連通しており、なおかつロックピン収納孔50のうちロックピン51の後背部に相当する空間がロックピン収納孔50内に圧入されたブッシュ54の大気流通孔（図示せず）を介して大気に連通しているため、スライダ58が第3油路56からのロック解除油圧により矢印Z2方向に滑動する際、スライダ58が第3油路56からのロック解除油圧により矢印Z2方向に滑動する際に受ける滑動抵抗は極めて小さい。従って、スライダ58はロック解除油圧の印加により速やかに滑動してロックピン51に係合孔59aから押し出し出すと共に係合孔59aを離れることが可能である。

【0031】

なお、スライダ58に印加されるロック解除油圧がエンジン運転中における高油温、低回転時の最低油圧であっても、コイルスプリング54の付勢力に抗してスライダ58を招動させてロック解除状態を保持できるように、例えばコイルスプリング54の付勢力が設定されている。

[0 0 3 2]

次にエンジン運転中においても、ロックピン51はコイルスプリング54の付勢力により常に矢印Z1方向に付勢されており、ケース12とロケット30との相対回動時にロケット30のピン30bとピン30cとの間の外周面と30f上を摺動している。一方、係合孔59aはスライダ58により常に閉鎖されているため、バルブタイミング調整装置1が如何なる制御状況にあっても係合孔59aへのロケットピン51の丹底合が鎖錠に防止される。例えば、ケース12のエンジュ12aがロケット30のピン30bやピン30cの相対角度いずれかでも越えた中間位置に保持されるように、ケース12とロケット30との相対角度

プッシュ599にはその軸方向に沿って貫通しかつロックピン51の係合を許す係合孔59
 aが形成されている。係合孔59aの内周面はロックピン51のピン本体51aおよびス
 ライダ588の小径部58aが摺動するに十分な内径を有しており、その軸方向長さはス
 ライダ588の小径部58aの軸方向長さに略等となるように設定されている。このため
 、図4に示すように、油圧によりスライダ588の小径部58aがプッシュ599の係合孔5
 99a内を矢印22方向に摺動した場合、その摺動がスライダ588の大径部58bとプッシ
 ュ599の下底59bとの当接により停止したときにスライダ588の小径部58aの先端面
 58dとプッシュ599の上底59cとが略面一になる。このとき、ロータ30の外周面3
 0fとプッシュ599の上底59cとスライダ588の先端面58dはロックピン51の矢印
 21方向への後退時（ロック解除状態）においてロックピン51の先端面51cによる摺
 動を常に行うことになる。上記各面が面一となることが理想である。しかし、実際の組付け段
 階では、加工精度上の誤差を考慮する必要がある。即ち、図5に示すように、プッシュ5
 99の上底59cがロータ30の外周面30fから突出しないように手前のスライダ収納孔
 555内に止め、かつプッシュ599の係合孔59a内を摺動するスライダ588の小径部58
 aの先端面58dとプッシュ599の上底59cが僅かに突出させるように設定すると、
 プッシュ599の上底59cがロータ30の外周面30fおよびスライダ588の先端面58
 dよりも僅かに凹むことになるが、その凹みの幅がロックピン51の幅よりも格段に狭い
 ため、上記凹みにロックピン51が入り込んだり、引っ掛かったりすることがなく、ロー
 タ30の外周面30f上でのロックピン51の摺動を円滑に行うことができる。さらに、
 図45に示すように、ロックピン51の先端面51cをスライダ収納孔555に對して凸状の
 曲面とすることで、上記凹みにロックピン51の先端面51cの角部が引っ掛かることが
 なく、ケース12とロータ30との相対同動の安定性を確保することが可能となる。仮に
 、加工精度上の誤差を考慮せずに、ロータ30の外周面30fに對してプッシュ599の上
 底59cおよびスライダ588の先端面58dがプッシュ599の係合孔59aの長さよりも短いはス
 ライダ588の小径部58aの長さがプッシュ599の上底59cよりも凹んでしまい、この凹みに
 プッシュ599の係合孔59aの長さよりも長いときはスライダ588の小径部58aの長さが
 ロックピン51が嵌合するおそれが生じる。逆に、スライダ588の小径部58aの長さが
 プッシュ599の係合孔59aの長さよりも長いときはスライダ588の先端面58dがロー
 タ30の外周面30fおよびプッシュ599の上底59cよりも突出してしまい、ロックピ
 ン51が引っ掛かり、ケース12とロータ30との相対同動を阻害するおそれが生じる。

10000261

次に動作に、

まず、エンジンの停止時においては、図6に示したオイルポンプ41が駆動していないため、バルブタイミング調整装置11、第1油路38や第2油路39内のオイルはオイルパン42に下りていく。このとき、開閉制御弁57は閉じられており、第3油路56に対して油圧が供給されないため、第3油路56からのロック解除油圧はスライダ取納孔55の内部に供給されず、スライダ取納孔55内のスライダ58はロックピン51に対して動作しない。このため、図3に示すように、ロックピン51がコイルスプリング54の付勢力により矢印Z1方向に偏倒してブッシュ59の係合孔59a内に係合し、ロックピン51の先端面51cがスライダ58の小径部58aの先端面58dに当接してこれをスライダ取納孔55の底部55a側の退避空間55bへ退避させる。これにより、ケース12とロータ30との相對回動が規制される（ロック状態）。これによって、ケース12とロー

[0027]

次にエンジン始動直後においては、図6に示したオイルポンプ41が駆動され始めた直後であり、油温が低く粘度が高いため、バルブタイミング調整装置1の第1回転体と第2回転体との相対回転位置を目標位置にて制御することゝ困難であるため、閉閉制御バルブ57を閉じ、スラッパ58はロックピン51に対して動作せず、ロック状態が保持される。なお、ロックピン51が配設されているケース12のシュー12aに隣接する連合部31bおよび潤滑口側室32aに対して、油圧が供給されない構成となっている。

が制御される中間保持制御を行う場合には、ロックピン５１が係合孔５９ａの近傍を摺動していることになるが、この場合においても、係合孔５９ａがスライダ５８により閉鎖されているため、係合孔５９ａへのロックピン５１の再嵌合が確実に防止される。

【００３３】

なお、エンジンを一時的に停止すると、第１油路３８や第２油路３９等のオイルはオイルパン４２に下り、各油路中には空気が滞留するようになる。この状態で、エンジンを再始動した場合には、第１油路３８や第２油路３９からバルブタイミング調整装置１内へ供給されるオイルは高温で低粘度であっても空気を噛み込んでいたため、バルブタイミング調整装置１を最進角位置と最退角位置との略中間位置に制御することは困難である。この場合において、開閉制御バルブ５７を閉じること、スライダ５８に対してロック解除用の油が供給を停止し、ロック状態を保持することが可能である。次に、オイルに噛み込まれた空気を排出してから開閉制御バルブ５７を開けることで、スライダ５８に対してロック解除用の油圧を供給してロックピン５１を係合孔５９ａから押し出してケース１２に対してワーク３０を任意の角度に制御することが可能である。

【００３４】

以上のように、この実施の形態１によれば、ロック解除された直後に係合孔５９ａが開鎖されるように構成したので、ケース１２とロータ３０との相対回動が許容されたエンジン運転中において係合孔５９ａへのロックピン５１の再嵌合を確実に防止することができるといふ効果がある。

【００３５】

この実施の形態１によれば、係合孔５９ａを開鎖する閉鎖部材としてスライダ５８を備えるように構成したので、スライダ５８が係合孔５９ａからロックピン５１を押し出してロック解除された直後に係合孔５９ａを開鎖することができ、エンジンの運転中において常に係合孔５９ａへのロックピン５１の再嵌合を確実に防止することができるといふ効果がある。

【００３６】

この実施の形態１によれば、係合孔５９ａを開鎖する閉鎖部材としてスライダ５８を係合孔５９ａの軸方向に摺動可能に構成したので、ロックピン５１の摺動方向に合わせてバルブタイミング調整装置１の径方向に於て形成された係合孔５９ａの内側にスライダ５８を収納できるため、バルブタイミング調整装置１の径方向の小型化を図ることができるといふ効果がある。

【００３７】

この実施の形態１によれば、係合孔５９ａを開鎖する閉鎖部材としてスライダ５８を油圧により摺動可能に構成したので、油圧の印加およびその解除によりスライダ５８を動作させることができ、スライダ５８の動作安定性を確保することができるといふ効果がある。

【００３８】

この実施の形態１によれば、スライダ５８に作用するロック解除油圧（動作用油圧）を供給する第３油路５６を、ケース（第１回転体）１２およびロータ（第２回転体）３０の相対回動用油圧（進角側油圧、退角側油圧）を供給する第１油路３８や第２油路３９から独立して備えるように構成したので、エンジン運転中における進角側油圧や退角側油圧に生じる変動に何ら影響されることなく、スライダ５８を動作させることができ、スライダ５８によるロック解除動作の独立制御性を確保することができるといふ効果がある。

【００３９】

この実施の形態１によれば、スライダ５８に作用するロック解除油圧（動作用油圧）を供給する第３油路５６に、ロック解除油圧の供給および停止を制御する開閉制御バルブ５７を備えるように構成したので、エンジンの運転状況やオイルの条件等に応じた適切なロック解除のタイミングでロック解除油圧を供給することができると共に、ロック解除油圧を供給し続ける限りロック解除状態を確実に保持することができるといふ効果がある。

【００４０】

この実施の形態１によれば、スライダ５８をエンジン運転中の最低油圧でもロック解除可

能に構成したので、スライダ５８に印加されるロック解除油圧がエンジン運転中の最低油圧であっても、コイルスプリング５４の付勢力に抗してスライダ５８を摺動させてロック解除状態を保持できるように、例えばコイルスプリング５４の付勢力を設定することが可能となり、エンジンの運転中に常に係合孔５９ａへのロックピン５１の再嵌合を確実に防止することができるといふ効果がある。

【００４１】

この実施の形態１によれば、係合孔５９ａを、ロータ（第２回転体）３０のケース（第１回転体）１２に対する相対位置と最進角位置と最退角位置との間にロータ３０の外周部に設けられるように構成したので、ケース１２に対してロータ３０が中間位置に制御される中間保持制御を行う場合においても、係合孔５９ａへのロックピン５１の再嵌合を確実に防止することができるといふ効果がある。

【００４２】

この実施の形態１によれば、係合孔５９ａからロックピン５１を押し出してロックピン５１の係合を解除すると共に係合孔５９ａを開鎖するスライダ５８を備えるように構成したので、１つの部品を多目的化して部品点数の増加を抑制することができるといふ効果がある。

【００４３】

なお、この実施の形態１では、バルブタイミング調整装置１の径方向に摺動するロックピン５１の係合を許す係合孔５９ａの軸方向に摺動するスライダ５８を備えるように構成したが、当該係合孔５９ａの軸方向に交差する方向に摺動する、例えば後述の実施の形態２で採用するスライダのような構成を有する閉鎖部材を採用してもよい。また、実施の形態１においては、ロックピン左右の蛋を気圧室３２ａ、３１ｂとしたが、油圧室とすることも可能である。

【００４４】

実施の形態２、

図７はこの発明の実施の形態２によるバルブタイミング調整装置の内部構成を示す軸方向断面図であり、図８は図７のＶⅠⅠ－ＶⅠⅠ線における径方向断面図であり、図９は図８の要部を拡大して示す概略斜視図であり、図１０は図７から図９に示したバルブタイミング調整装置における第１回転体と第２回転体とのロック状態を拡大して示す径方向断面図であり、図１１は図７から図９に示したバルブタイミング調整装置における第１回転体と第２回転体とのロック解除状態を拡大して示す径方向断面図であり、図１２は図６から図１１に示したバルブタイミング調整装置を組み込んだ油圧給排システムの全体構成を示す模式図である。なお、この実施の形態２の構成要素のうち、実施の形態１の構成要素と共通するものについては同一符号を付し、その部分の説明を省略する。

【００４５】

この実施の形態２の特徴は、実施の形態１と同様に、いわゆる中間ロックタイプのバルブタイミング調整装置において、第１回転体と第２回転体との相対回動を規制する回動規制部材を第２回転体側にバルブタイミング調整装置の軸方向に摺動可能に配設し、かつ回動規制部材の係合を許す係合孔を第１回転体側に設けた、いわゆる軸方向ロックの構成を備え、係合孔を開鎖する閉鎖部材を係合孔の軸方向に直交する方向に摺動可能に係合孔内に配設したことにある。以下、具体的に説明する。

【００４６】

この実施の形態２によるバルブタイミング調整装置６０における第１回転体１０は、ハウジング１１と、このハウジング１１に隣接して配設され、内側に半径方向内方へ突出して複数の空間を形成するための複数の（この実施の形態２では４つ）のシュー７０ａ、７０ｂ、７０ｃおよび７０ｄを有するケース７０と、このケース７０の空間を塞ぐカバー１３とから概略構成されており、ボルト１４で一体化に締結固定されている。

【００４７】

第２回転体８０は、図７に示すように、カムシャフト２０の端面にボルト２１で一体化に締結固定されたボス部８０ａとこのボス部８０ａの外周部に半径方向外方へ突出する複数の（

この実施の形態1では4つのベーン80b、80c、80dおよび80eを有するロータ(以下、第2回転体80をロータ80という)である。ロータ80のベーン80bはケース70のシェー70dとシェー70aとの間に形成された空間を進角側油圧室81aと進角側油圧室82aとに区画し、ベーン80cはシェー70aとシェー70bとの間に形成された空間を進角側油圧室81bと進角側油圧室82bとに区画し、ベーン80dはシェー70bとシェー70cとの間に形成された空間を進角側油圧室81cと進角側油圧室82cとに区画し、ベーン80eはシェー70cとシェー70dとの間に形成された空間を進角側油圧室81dと進角側油圧室82dとに区画している。

【0048】

この実施の形態2におけるケース70のシェー70a、70b、70cおよび70dの各先端部には、図7に示すように、進角側油圧室82aと進角側油圧室81bとの間、進角側油圧室82bと進角側油圧室81cとの間、進角側油圧室82cと進角側油圧室81dとの間、進角側油圧室82dと進角側油圧室81aとの間の作動油の流動を防止し、各油圧室内の圧力を保持するシール部材33a、33b、33cおよび33dが配設されている。また、ロータ80のベーン80b、80c、80dおよび80eの各先端部には、進角側油圧室81aと進角側油圧室82aとの間、進角側油圧室81bと進角側油圧室82bとの間、進角側油圧室81cと進角側油圧室82cとの間、進角側油圧室81dと進角側油圧室82dとの間の作動油の流動を防止し、各油圧室内の圧力を保持するシール部材33e、33f、33gおよび33hが配設されている。例えば、シール部材33cは、図8に示すように、可撓性を有する樹脂製のシール34とこのシール34をロータ30の外周面30fに押圧する板ね35とから概略構成されており、他のシール部材も同様の構成である。

【0049】

また、ケース70のシェー70dとロータ80のベーン80bとの間、ケース70のシェー70aとロータ80のベーン80cとの間、ケース70のシェー70bとロータ80のベーン80dとの間、ケース70のシェー70cとロータ80のベーン80eとの間に、それぞれボルト36に保持されたアシンスプリング37が配設されている。このアシンスプリング37は、油圧がないアシンスプリング時や給動時に、カムシャフト20から選角方向(図7中の矢印Y方向)に受けるバルブ反力に抗してロータ80をケース70に対して選角方向(図7中の矢印X方向)へ常に付勢するものである。

【0050】

ロータ80のボス部80aおよびカムシャフト20の内部には、進角側油圧室81aを除く、進角側油圧室31b、31cおよび31dに連通して油圧の給排を行う第1油路38と、進角側油圧室82aを除く、進角側油圧室82b、82cおよび82dに連通して油圧の給排を行う第2油路39とが配設されている。第1油路38および第2油路39は、図12に示すように、OCV40を排出してオイルポンプ41およびオイルパン42による油圧の給排を受けるように構成されている。この実施の形態2においても、実施の形態1と同様に、上記進角側油圧室81aおよび進角側油圧室82aに対しては油圧が供給されない構成となっているが、進角側油圧室81aおよび進角側油圧室82aには、大気に通じるオイルを排出するためのドレン路(図示せず)がそれぞれ設けられている。

【0051】

ロータ80のベーンのうち、上記進角側油圧室81aと進角側油圧室82aによって挟まれたベーン80bにはバルブタイミミング調整装置60の軸方向に底部90aを有するロックピン90が形成されている。ロックピン90内にはエンジン停止時または始動時においてケース70とロータ80との相対回転を規制し、エンジンの運転時に軸方向に沿って相対回転を許容するロックピン(同動規制部材)91がロックピン90の軸方向に沿って相対回転可能に配設されている。ロックピン91は、円柱状のピン本体91aとこのピン本体91aの底部に軸方向に沿って形成された有底孔91bとから概略構成されている。なお、ピン本体91aの先端面91cは実施の形態1におけるピン本体51aの先端面51cと同様の理由で、後述する係合孔に対して凸状の曲面となっている。

【0052】

ロックピン90の底部90aとロックピン91の有底孔91bとの間には、ロックピン91を矢印Z3方向に常に付勢するコイルスプリング54が配設されている。また、ロックピン90の底部90aにはロックピン91がコイルスプリング54の付勢力に抗して矢印Z4方向に後退したときにロックピン91の後背部分に生じる背圧を大気へ排出するための背圧ドレン路92が形成されている。

【0053】

一方、第1回転体10としてのハウジング11のうち、最進角位置と最退角位置との間の中間位置に回動したロータ80のベーン80bに形成されたロックピン90に対応する位置には、バルブタイミミング調整装置60の軸方向に延びかつロックピン91の挿入を許す円筒状の係合孔93が形成されている。係合孔93は、図9に示すように、係合孔93の中央部分をその軸方向に直交する方向(ハウジング11の径方向)に隔断する断面形状の摺動溝94を備えている。摺動溝94は、ハウジング11の径方向内側においてロータ80のベーン80bに向けて開口する開口部94aと、カムシャフト20内に配設された第3油路56に向けて開口する開口部94bと、ハウジング11の径方向外側において上記開口部94bよりも小さな断面を有する底部94cとから概略構成されている。この摺動溝94内には、第3油路56からの油圧(ロック解除油圧)を受けて矢印Z2方向に摺動してロックピン91の係合解除と係合孔93の閉鎖を行うスライダ(閉鎖部材)95が配設されている。

【0054】

スライダ95は、断面形状の頭部95aと、この頭部95aよりもバルブタイミミング調整装置60の軸方向長さが長い断面形状の胴部95bと、この胴部95bのロータ80側の一面と上記頭部95aのロータ80側の一面との間を連結する傾斜部95cと、上記胴部95bのカムシャフト20側に位置しかつ第3油路56からのロック解除油圧を受け受圧面としての底面95dと、上記頭部95aの上面に形成された有底孔95eとから概略構成されている。このスライダ95の有底孔95eと摺動溝94の底部94cとの間には、スライダ95を矢印Z1方向に常に付勢するコイルスプリング96が配設されている。

【0055】

なお、上記摺動溝94の底部94cには、図8に示すように、ハウジング11の胴面のうち、ロータ80側とは反対側の側面へ延在する圧力ドレン路97が形成されている。圧力ドレン路97は、スライダ95がその底面95dで第3油路56からのロック解除油圧を受けてコイルスプリング96の付勢力に抗して矢印Z2方向に摺動する際に、スライダ95の頭部95aと摺動溝94の底部94cとの間の空間に存在する空気を大気へ排出してスライダ95の摺動抵抗を軽減するためのものである。

【0056】

次に動作について説明する。図12に示したオイルポンプ41が駆動していないまず、エンジンの停止時においては、図12に示したオイルポンプ41が駆動していないため、バルブタイミミング調整装置1、第1油路38や第2油路39内のオイルはオイルパン42に下りていく。このとき、開閉制御バルブ57は閉じられており、第3油路56に對して油圧が供給されないため、第3油路56からのロック解除油圧はスライダ95の底面95に作用しない。このため、図9および図10に示すように、スライダ95はコイルスプリング96の付勢力により矢印Z1方向に摺動して底面95cが摺動溝94の開口面94bの位置まで戻される。このとき、スライダ95の底面95cは第3油路56が開口するカムシャフト20の外周面に当接する。この状態において、係合孔93内ではスライダ95の胴部95bよりバルブタイミミング調整装置60の軸方向長さが短い頭部95aが位置しているため、図8および図10に示すように、ロックピン91の先端面91cがスライダ95の頭部95aの側面に当接するまで、コイルスプリング54の付勢力により矢印Z3方向に摺動するロックピン91は係合孔93内への侵入が許される。これにより、第1回転体10としてのハウジング11やケース70とロータ80との相対回動が規制さ

10

20

30

40

50

ずれか一方に配設されかつ前記第1回転体と前記第2回転体との相対位置が所定位置になったときに両回転体の相対回動を規制する回動規制部材と、前記第1回転体および前記第2回転体のうちいずれか一方に形成されかつ前記両回転体の相対回動規制時に前記回動規制部材の係合を受け入れかつ前記回動規制解除後に閉鎖される係合孔とを備えるように構成したので、ロック解除後の両回転体の相対回動中に閉鎖されている係合孔内への回動規制部材の片底合を確実に防止することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

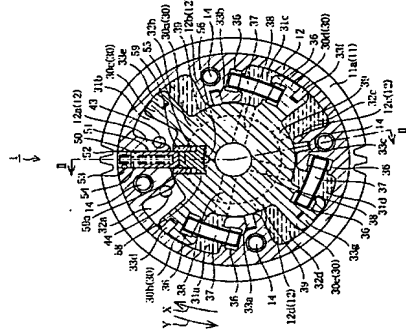
- 【図1】この発明の実施の形態1によるバルブタイミング調整装置の内部構成を示す軸方向断面図である。
- 【図2】図1の1-1線における径方向断面図である。
- 【図3】図1および図2に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック状態を拡大して示す径方向断面図である。
- 【図4】図1および図2に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック解除状態を拡大して示す径方向断面図である。
- 【図5】図4に示したバルブタイミング調整装置のロック解除時におけるロック部材の増動状態を拡大して示す径方向断面図である。
- 【図6】図1から図5に示したバルブタイミング調整装置を組み込んだ油圧給排システム全体の構成を示す模式図である。
- 【図7】この発明の実施の形態2によるバルブタイミング調整装置の内部構成を示す軸方向断面図である。
- 【図8】図7のV1-V11線における径方向断面図である。
- 【図9】図8の要部を拡大して示す概略斜視図である。
- 【図10】図7から図9に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック状態を拡大して示す径方向断面図である。
- 【図11】図7から図9に示したバルブタイミング調整装置における第1回転体と第2回転体とのロック解除状態を拡大して示す径方向断面図である。
- 【図12】図6から図11に示したバルブタイミング調整装置を組み込んだ油圧給排システムの全体の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

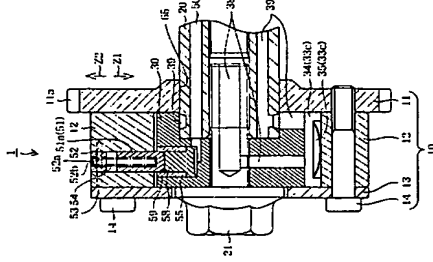
- 1 バルブタイミング調整装置、10 第1回転体、11 ハウジング、11a スプロケット部、12 ケース、12a、12b、12c、12d シュウ、13 カバー、14 ボルト、20 カムシャフト、21 ボルト、30 ロータ（第2回転体）、30a ボス部、30b、30c、30d、30e ペーン、30f 外周面、31a、31c、31d 進角側油圧室、31b 進角側気圧室、32a 進角側気圧室、32b、32c、32d 退角側油圧室、33a、33b、33c、33d、33e、33f、33g、33h シール部材、34 シール、35 板ばね、36 ボルト、37 アジストスプリング、38 第1油路、39 第2油路、40 OCV、41 オイルポンプ、42 オイルハン、43 進角側ドレン路、44 退角側ドレン路、50 ロックピン収納孔、51 ロックピン（回動規制部材）、51a ピン本体、51b 有底孔、51c 先端面、52 プラッシング、52a 有底孔、52b 背圧ドレン部、53 シャフト、54 コイルスプリング、55 スライダ収納孔、55a 底部、56 第3油路、57 開閉制御バルブ、58 スライダ（開鎖部材）、59 プラッシング、59a 係合孔、60 バルブタイミング調整装置、65 槽底部、70 ケース、70a、70b、70c、70d シュウ、80 ロータ（第2回転体）、80a ボス部、80b、80c、80d、80e ペーン、81a 進角側油圧室、81b、81c、81d 進角側油圧室、82a 退角側油圧室、82b、82c、82d 退角側油圧室、90 ロックピン収納孔、90a 底部、91 ロックピン（回動規制部材）、91a ピン本体、91b 有底孔、91c 先端面、92 背圧ドレン路、93 係合孔、94 槽底部、94a、94b 開閉部、94c 底部、95 スライダ（開鎖部材）、95a 頭部、95b 胴部、95c 側斜部、95d 底面、95e 有底孔、96 コイルスプリング、97 圧力ド

レン路。

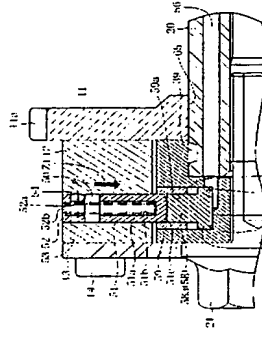
【図1】



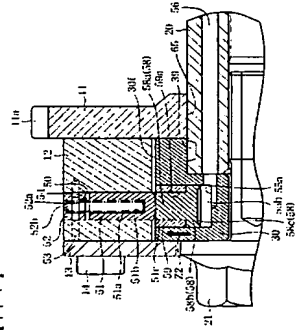
【図2】



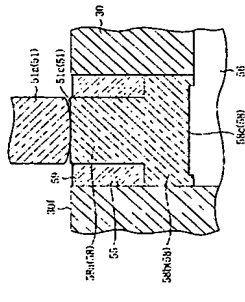
[図 3]



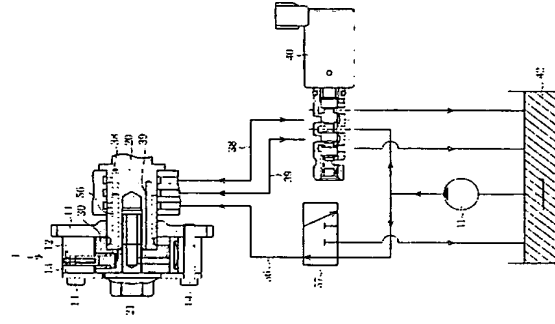
[図 4]



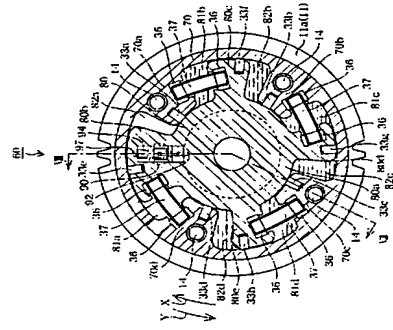
[図 5]



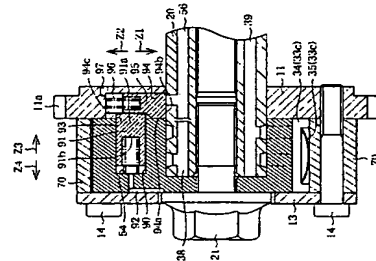
[図 6]



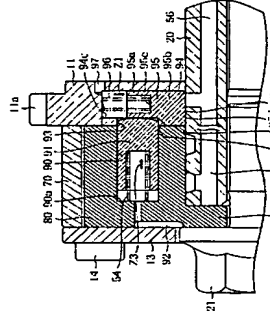
[図 7]



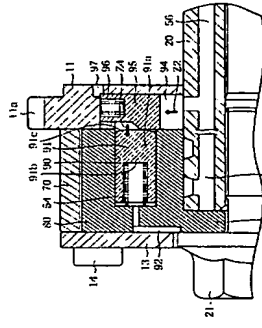
[図 8]



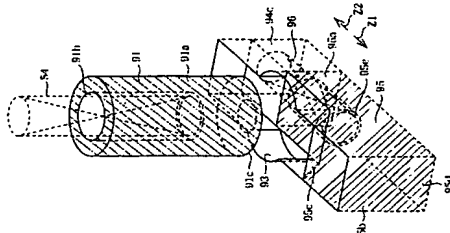
[図 10]

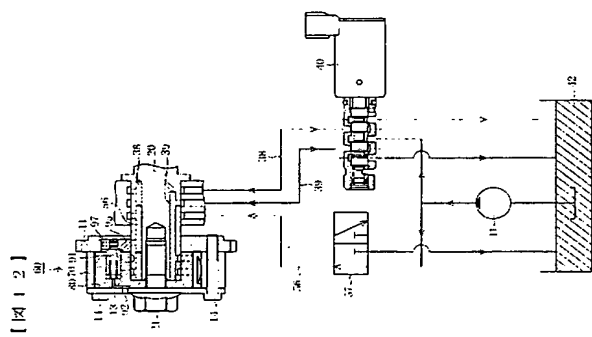


[図 11]



[図 9]





BEST AVAILABLE COPY